

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 03-048776

(43)Date of publication of application : 01.03.1991

(51)Int.Cl.

G01R 29/10

(21)Application number : 01-184030

(71)Applicant : MITSUBISHI ELECTRIC CORP

(22)Date of filing : 17.07.1989

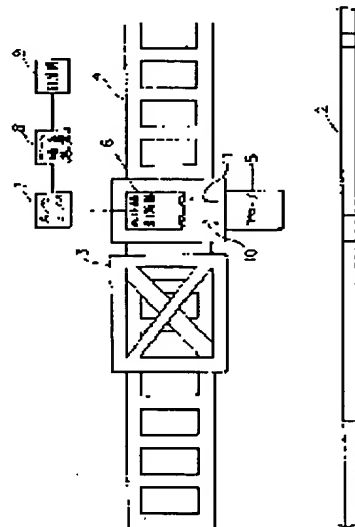
(72)Inventor : NAKADA HISASHI

### (54) ALIGNMENT ADJUSTING DEVICE FOR MEASURING NEIGHBORING AREA OF ANTENNA

#### (57)Abstract:

PURPOSE: To accurately measure a neighboring area, to measure the distance to an antenna to be tested, and to measure/correct a parallelism at the same time by mounting an infrared range finder on a probe and preparing softwares for process.

CONSTITUTION: The subject device consists of a scanner 3, rail 4 for X-axis movement, probe 5, infrared range finder 6. A/D converter 7, data editing device 8, and calculator 9. By the range finder 6 mounted on the probe 5 which is made to move by the X-Y scanner used for the measurement, the distance between the probe and the antenna 2 to be measured is measured during the scanning of probe 5. This information is converted into digital by the converter 7 and arranged, stored and accumulated to the device 8 as the data; therefore, the more accurate measurement for the neighboring area of antenna can be made by means of calculating the correction values with the calculator 9 from these data after a general measurement is finished.



#### LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

BEST AVAILABLE COPY

## ⑫ 公開特許公報(A) 平3-48776

⑤ Int. Cl.<sup>3</sup>

G 01 R 29/10

識別記号

B  
E

庁内整理番号

7905-2G  
7905-2G

⑬ 公開 平成3年(1991)3月1日

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全4頁)

⑭ 発明の名称 アンテナ近傍界測定用アライメント調整装置

⑮ 特 願 平1-184030

⑯ 出 願 平1(1989)7月17日

⑰ 発 明 者 中 田 久 史 神奈川県鎌倉市上町屋214番地 菱電特機株式会社内

⑱ 出 願 人 三菱電機株式会社 東京都千代田区丸の内2丁目2番3号

⑲ 代 理 人 弁理士 大岩 増雄 外2名

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

アンテナ近傍界測定用アライメント調整装置

## 2. 特許請求の範囲

アンテナの近傍界の測定を行ない、その結果より遠方界の評価を行う手法に従ったアンテナの近傍界の測定において、測定に使用するX-Yスキャナにより移動するプローブ上にプローブのスキャン中にプローブと被測定アンテナとの距離を測定する、赤外線を利用した測距器を設置し、この測距器で得られる情報をデジタル変換するA/Dコンバータと、このデジタル変換されたデータを整理・記憶するデータ編集装置と、一通りの測定終了後にデータ編集装置に蓄積されたデータより補正値を計算する計算機を有することにより、より正確なアンテナ近傍界の測定を可能にすることを特徴とするアンテナ近傍界測定用アライメント調整装置。

## 3. 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

この発明は、大型アンテナの指向性パターンの測定に用いられるアンテナ近傍界より遠方界を評価する手法に用いられるアンテナ近傍界測定用アライメント調整装置に関するものである。

〔従来の技術〕

第2図は従来のアンテナ近傍界の測定風景を示す正面図であり、図において(1)は測定を行なう暗室、(2)は供試アンテナ、(3)は供試アンテナ(2)と平行に動くスキャナ、(4)はスキャナ(3)のX軸移動レール、(5)はプローブである。第3図は第2図の側面図である。

次に、アンテナ近傍界の測定に際して行うアライメント調整方法について説明する。アンテナの近傍界の測定を行うには、スキャナ(4)にとりつけられたプローブ(5)と供試アンテナ(2)との距離が常に等しくなるような位置に供試アンテナ(2)を設置する必要がある。この適切な供試アンテナ(2)の設置位置の決定は、プローブ(5)と供試アンテナ(2)との間隔を測定し、所望の間隔に固定していく。

次に、この様にして固定されたアンテナの測定

について述べる。測定は計算機の制御によつて自動的に行なわれる。まず、スキャナ(3)を動かし、プローブ(5)を供試体アンテナ(2)の前面でスキャンさせ、得られたデータを計算機によつて遠方界のデータへ変換される。このデータの変換方法は得られたデータを  $A(k_{x0}, k_{y0})$  とすると遠方界  $E(r, \theta, \phi)$  は、

$$E(r, \theta, \phi) = \frac{j k \cos \theta e^{-j k r}}{r} A(k_{x0}, k_{y0}) \quad (1)$$

で表わされる。ここで、 $k_{x0}, k_{y0}$  はそれぞれ、

$$\begin{aligned} k_{x0} &= k \sin \theta \cos \phi \\ k_{y0} &= k \sin \theta \sin \phi \end{aligned} \quad (2)$$

によつて与えられる。

近傍界データの遠方界への変換は、計算機によつて上述の計算が行なわれる。

ただし、この計算はプローブ(5)の走査面と供試アンテナ(2)が平行である場合のものである。しかし、実際には平行ではなく、ある程度の傾差をもつ。さらに、宇宙展開型の大型アンテナ等を供試

ることを目的とする。

〔課題を解決するための手段〕

この考案に係るアンテナ近傍界測定用アライメント調整装置は、従来の近傍界測定の測定系において、プローブ上に赤外線による測距器を備える形にしたものである。

〔作用〕

この発明におけるアンテナ近傍界測定用アライメント調整装置は、プローブ上に赤外線による測距器を備えることにより、近傍界の測定と同時に供試アンテナとの距離を測定し、平行度の測定、補正を可能とする。

〔実施例〕

以下、この発明の一実施例を図について説明する。第1図は、第2図のプローブの周辺部を拡大した上面図であり、(2)は供試アンテナ、(3)はスキャナ、(4)はスキャナ(3)のX軸移動レール、(5)はスキャナ(3)にとりつけられたプローブ、(6)はプローブ(5)の上にとりつけられた赤外線測距器、(7)は赤外線測距器(6)で得られるデータをデジタル変換

体とすると、供試アンテナ(2)の平面度の問題からプローブ(5)の走査面と供試アンテナ(2)との間隔が増加したり減少したりすることもある。しかし、ある程度の平面度をだすことができ、プローブ(5)の走査面と供試アンテナ(2)との間隔もある程度のばらつき内に押さえることができれば、プローブ(5)の走査面と平行であるとして測定を行う。

〔発明が解決しようとする課題〕

従来の近傍界測定時のアライメントは、以上の様に構成されているので、アライメントに要する時間は膨大なものとなり、精度もあまり良いものではない。特に、周波数の高いものになるとこの傾差は測定結果に大きく影響するものとなる。これは、供試体から放射されるマイクロ波が、プローブに垂直に入射しないため、実際に測定したいものと違う位相値を測定してしまうためである。

この考案は、上記のような課題を解消するためになされたもので、アライメント調整をより容易にし、より正確な測定を可能とすることのできるアンテナ近傍界測定用アライメント調整装置を得

ずるA/Dコンバータ、(8)は近傍界測定によるデータと、A/Dコンバータ(7)からのデータを編集するデータ編集装置(9)はデータ編集装置(8)で得られるデータを遠方界のデータに変換、出力する計算機、(10)は赤外線測距器(6)より放射される送信赤外線、(11)は供試アンテナ(2)で反射する受信赤外線である。

以下、この一実施例のアライメントの補正方法について説明する。赤外線測距器(6)は、プローブ(5)上に設置されるため、近傍界の測定でプローブ(5)と一緒に供試アンテナ(2)の前面をスキャンすることになる。従つて、赤外線測距器(6)によつてNFAMの測定中に一定間隔ごとの距離データをサンブルする。

次に、この得られた距離データを用いて補正を行う。第2図において、スキャナ(3)の原点は左下であり、座標は原点より右へ+X、原点より上へ+Y、紙面裏より表へ+Zとなる。また、座標では+Z軸とベクトルのなす角度が $\theta$ 、X-Y平面上に投影されるベクトルと+X軸のなす角度が

$\theta$ となる。スキャンは第2図においてアンテナの左下より開始される。平行度はX方向、Y方向それぞれについて考える。まず、原点より座標の値に沿って距離データを見て、距離データの変化量、つまり傾きの等しいデータを1つの組として分類する。この1つの組より、その部分がスキャン(3)の走査面となす角度を得ることができる。1つの組の座標の最小値、最大値をそれぞれMIN、MAX、その時の距離データをそれぞれLmin、Lmax とするとこの部分がスキャン(3)の走査面となす角度 $\alpha$ は以下の様に表わすことができる。

$$\alpha = \tan^{-1} \left( \frac{L_{\max} - L_{\min}}{MAX - MIN} \right) [deg] \quad (3)$$

ここでMIN $\approx$ MAXとする。

次に、X-Z平面で $\alpha$ を補正すると、

$\alpha > 0$  のとき

$$Rev-x = \tan^{-1} \left( \frac{\sin \theta \sin \alpha}{\cos \theta} \right) + \alpha [deg] \quad (4)$$

$\alpha < 0$  のとき

$$Rev-x = - \left\{ \tan^{-1} \left( \frac{\sin \theta \cos \alpha}{\cos \theta} \right) - \alpha \right\} [deg]$$

〔発明の効果〕

以上のように、この発明によれば、プローブに赤外線測距器をとりつけ、処理用ソフトウェアを用意することにより、アンテナのアライメント精度はそれ程要求されることなく、正確な近傍界測定を可能とする効果がある。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図はこの考案の一実施例によるアンテナ近傍界測定用アライメント調整装置を示す図。第2図は従来の近傍界測定風景を示す正面図。第3図は第2図の側面図である。

図において、(1)は暗室、(2)は供試アンテナ、(3)はスキャン、(4)はX軸移動レール、(5)はプローブ、(6)は赤外線測距器、(7)はA/Dコンバータ、(8)はデータ編集装置、(9)は計算機、00は送信赤外線、01は受信赤外線である。

なお、図中同一符号は同一、または相当部分を示す。

となり、Y-Z平面内では、

$\alpha > 0$  のとき

$$Rev-y = \tan^{-1} \left( \frac{\sin \theta \sin \alpha}{\cos \theta} \right) + \alpha [deg]$$

$\alpha < 0$  のとき

(5)

$$Rev-y = - \left\{ \tan^{-1} \left( \frac{\sin \theta \sin \alpha}{\cos \theta} \right) - \alpha \right\} [deg]$$

となる。ここで、(4)式の $\alpha$ の計算に使用するMAX、MINは、X座標の値、(5)式ではY座標の値とする。

この(4)式、(5)式を使用して(2)式の $\theta$ 、 $\phi$ を補正すると、

$$k_{x0} = k_0 \sin \theta' \cos \phi' \quad (2')$$

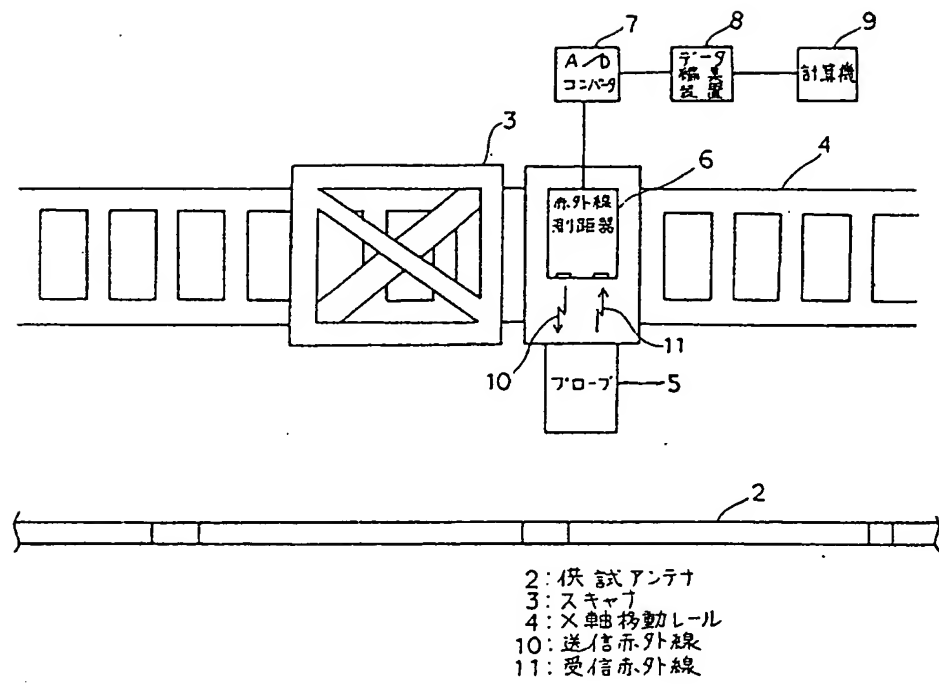
$$k_{y0} = k_0 \sin \theta' \sin \phi' \quad (2'')$$

$$\theta' = \theta + Rev-x \quad (6)$$

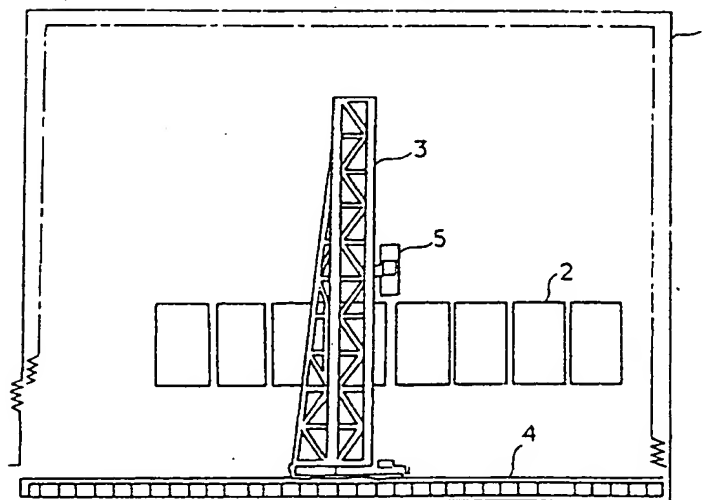
$$\phi' = \phi + Rev-y \quad (7)$$

なお、上記実施例ではモード展開法のうち、平面波展開法に関するものであるが、円筒波展開法、球面波展開法、さらにはホイヘンス-フレネルの原理による方法に適用しても同様の効果がある。

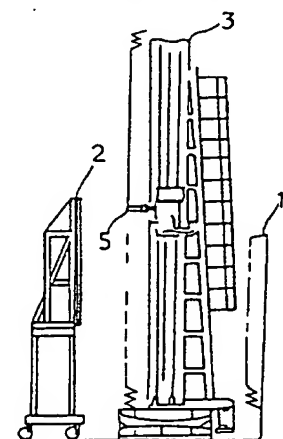
第 1 図



第 2 図



第 3 図



1: 暗室  
 5: フローグ